

POWERED BY **Dialog**

**Rush current output variation suppression device for induction generator - has parallel and serial compensation converters connected to the secondary sides of parallel and series transformers, respectively, to suppress output voltage variation in induction generator**  
**Patent Assignee: MEIDENSHA CORP**

**Patent Family**

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
JP 11004543	A	19990106	JP 97152751	A	19970611	199911	B

**Priority Applications (Number Kind Date):** JP 97152751 A ( 19970611)

**Patent Details**

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
JP 11004543	A		4	H02J-003/38	

**Abstract:**

JP 11004543 A

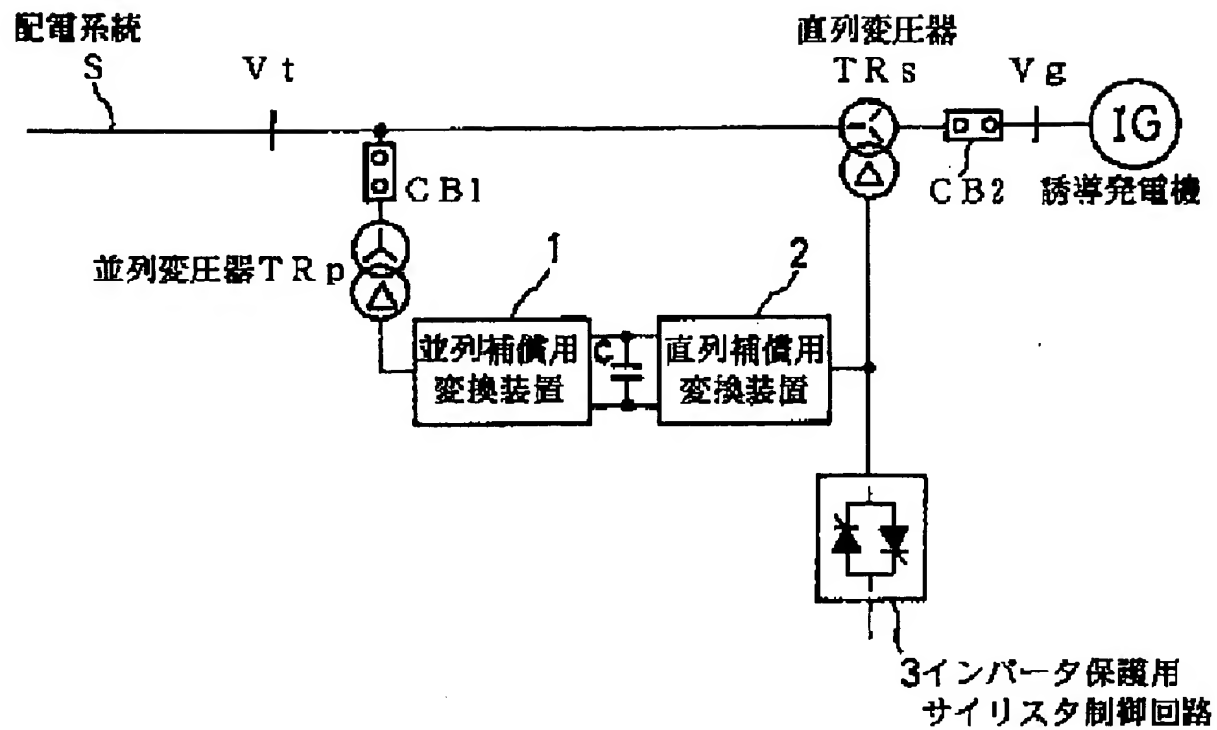
**NOVELTY** - A parallel compensation converter (1) for reactive power compensatory control is connected to the secondary side of a parallel transformer (TRp). A serial compensation converter (2) for effective power compensatory control is connected to the secondary side of a series transformer (TRs). Output voltage variation in an induction generator (IG) is suppressed by the converters. **DETAILED DESCRIPTION** - The series transformer is connected between a power distribution system (S) and the induction generator. The parallel transformer is connected to a higher-order system. Rush current from the induction generator is suppressed due to the impedance of the series transformer. An **INDEPENDENT CLAIM** is included for a thyristor control circuit.

**USE** - For induction generator e.g. wind power generator.

**ADVANTAGE** - Enables improvement in power factor. Enables size to be reduced. **DESCRIPTION OF DRAWING(S)** - The drawing shows the equivalent circuit diagram of the rush current output variation suppression device. (1) parallel compensation converter; (2) serial compensation converter; (IG) induction generator; (S) power distribution system; (TRp) parallel transformer; (TRs) series transformer.

Dwg.2/2

## システム構成



Derwent World Patents Index

© 2004 Derwent Information Ltd. All rights reserved.

Dialog® File Number 351 Accession Number 12321994



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 配電系統とこれに連系する誘導発電機との間に直列変圧器を接続すると共に、システム上位系統に並列変圧器を接続し、

並列変圧器の二次側に無効電力補償制御される並列補償用変換装置を接続し、

直列変圧器の二次側に無効電力補償制御および有効電力補償制御または位相制御される直列補償用変換装置を接続し、

直列変圧器の洩れインピーダンスにより誘導発電機の突入電流を抑制すると共に、並列補償用変換装置および直列補償用変換装置で電圧変動の抑制と誘導発電機の出力変動を抑制することを特徴とする誘導発電機の突入電流出力変動抑制装置。

【請求項2】 請求項1において、直列補償用変換装置に、事故電流入入時の電流を流して直列補償用変換装置を保護するサイリスタ制御回路を接続したことを特徴とする誘導発電機の突入電流出力変動抑制装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、誘導発電機の突入電流および出力変動抑制する装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】風力発電に用いられる発電機としては、小形、軽量メンテナンスフリーおよび励磁装置、位相同期回路が不要などの点からかご形誘導発電機が多く採用

2

されている。しかし、誘導発電機を系統に連系する場合、突入電流が流れるためそれを抑制する必要がある。この突入電流抑制方式としては後記表1に示す種々の方式がある。

【0003】また、風力発電機は構造が簡単で保守性能が高く、騒音が低い固定翼ストール制御が主流である。しかし、翼を固定しているために誘導発電機に与えるトルクが風力の変化によって変化し、それに伴い発電機出力も変動し、配電系統に影響を与える。

【0004】近年、系統補償装置として直列形系統補償装置が注目され実用化に向けて研究が行われている。これは次のような特長を有する。

【0005】(a) SVG, SVCなど並列形系統補償装置は、負荷容量と同じ容量の装置が必要となるが、直列形は系統のリアクタンス分のみ電圧を補償すればよく、小容量化できる。

【0006】(b) 直列形系統補償装置は系統と直列に接続された電圧源とみなすことができる。電圧の補償量を調節することによって、上位系統の変動による下位系統の電圧変動を抑制できる。

【0007】(c) 補償電圧の位相を変化させて力率改善が可能である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】表1に従来風力発電機の突入電流抑制方法の特徴を示す。

【0009】

【表1】

方式	内 容	特 徴	採用実績
ソフトスタート	1 次側に、逆並列のサイリスタを使用し、その位相制御を行う。	最も効果的な抑制方法であり、今後この方式が標準になるとと思われる。コンデンサと併用すると更に効果的である。	ヨーロッパのメーカーはほとんどこの方式を採用している。
コンデンサ	突入電流は遅れの無効電力成分がほとんどないので、コンデンサより進みの無効電力を供給して抑制する。	力率改善用コンデンサがこの役目を果し、一般的に用いられている方法である。ソフトスタート方式と併用すると効果的である。	力率改善用コンデンサとして一般的に採用されている。
リアクトル挿入法	一次側に、始動時にリアクトルを挿入して抑制する。	簡単で安価であるが、容量が大きくなければ抑制効果が生じないので、装置が大きくなる欠点がある。またソフトスタート方式ほど効果が得られない。	風力発電設備の開発当時はこの方式が採用されていたが、最近はソフトスタート方式に変わりつつある。
Y-Δ起動法	1 次側の電圧印加を始動時にY-Δ結線にすることによって、始動電圧を抑制する。	Y-Δ電圧切り替え装置を要する。	風力用誘導発電機として、使用実績はほとんどない。
起動補償器法	1 次側の電圧を始動時タップ付き変圧器によって、徐々に上昇させて、始動電圧を抑制する。	タップ付き変圧器を要する。	風力用誘導発電機として、使用実績はほとんどない。
コンドルファー方式	起動補償器法に対して、切り替え時の残留電圧を考慮した方式。	タップ付き変圧器を要する。	風力用誘導発電機として、使用実績はほとんどない。

【0010】表1から突入電流抑制する方式としてはソフトスタート方式が有効である。しかし、系統並列時の突入電流を抑制することはできるが、連系後の電圧・出力変動を抑制することができない。

【0011】この発明は、系統並列時の突入電流の抑制と連系後の電圧・出力変動を抑制できる誘導発電機の突入電流出力変動抑制装置を提供するものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の誘導発電機の突入電流出力変動抑制装置は、配電系統とこれに連系する誘導発電機との間に直列変圧器を接続すると共に、システム上位系統に並列変圧器を接続し、並列変圧器の二次側に無効電力補償制御される並列補償用変換装置を接続し、直列変圧器の二次側に無効電力補償制御および有効電力補償制御または位相制御される直列補償用変換装置を接続し、直列変圧器の洩れインピーダンスにより誘導発電機の突入電流を抑制すると共に、並列補償用変換装置および直列補償用変換装置で電圧変動の抑制と誘導発電機の出力変動を抑制することを特徴とするものであ

る。

【0013】直列補償用変換装置にはサイリスタ制御回路を接続して事故電流入り時の電流をサイリスタ制御回路に流して直列補償用変換装置を保護するのが望ましい。

【0014】

【発明の実施の形態】図1に実施の形態にかかる誘導発電機の突入電流出力変動抑制装置のシステム構成を示す。図において、IGは配電系統Sに直列変圧器TR<sub>s</sub>、遮断器CB<sub>s</sub>を介して接続された誘導発電機、1は系統Sに遮断器CB<sub>1</sub>、並列変圧器TR<sub>p</sub>を介して接続された並列形系統補償用電力変換装置（以下単に並列補償用変換装置という）、2は上記直列変圧器TR<sub>s</sub>の2次側に接続された直列形系統補償用電力変換装置（以下単に並列補償用電力変換装置という）、3は直列補償用変換装置2と並列に接続された変換装置2のインバータを保護するサイリスタ制御回路である。変換装置1と2の直流側には共通の直流コンデンサCが接続されている。

【0015】並列、直列補償用変換装置1、2のインバ

ータはIGBT、GTO等の自励式半導体素子を用いて構成され、無効電力補償制御によりシステム上位側端子電圧 $V_t$ 及び下位側端子電圧 $V_g$ を調整する。また、直列補償用変換装置2は事故電流入時にサイリスタ制御回路3に電流を流して保護する。

【0016】上記システムは並列側を電流源、直流側を電圧源とした図2に示す等価回路で表すことができる。

【0017】並列補償用変換装置1は系統Sに無効電力 $jQ_{PAR}$ を供給し、直列補償用変換装置2は系統Sに有効・無効電力( $P_{SER} + jQ_{SER}$ )を供給する。電圧変動の抑制は無効電力を補償すればよいので、並列、直列双方の変換装置1、2を無効電力補償制御することによって無効電力 $jQ_{PAR}$ 、 $jQ_{SER}$ を変化させ端子電圧 $V_t$ 、 $V_g$ の電圧変動を抑制することができる。したがって、無効電力の補償を双方で分担することにより並列補償用変換装置2の容量を小さくすることができる。

【0018】また、誘導発電機IGの出力変動は直列補償用変換装置2を有効電力補償制御することにより抑制できる。また出力変動は変換装置2の位相制御によってもでき、系統の力率改善が可能となる。

【0019】誘導発電機IG連系時の突入電流は直列変圧器 $TR_s$ の洩れインピーダンス $Z_{TR}$ により抑制される。

\*

## \*【0020】

【発明の効果】この発明は、上述のように構成されているので、以下に記載する効果を奏する。

【0021】(1) 直列変圧器のインピーダンスにより突入電流の抑制が可能である。

【0022】(2) 直列補償用変換器により発電機上位系統電圧および出力の変動を抑制することが可能である。

【0023】(3) 直列補償用変換器の位相制御により力率改善が可能である。

【0024】(4) 直列変圧器の採用によりシステムの小型化が可能である。

【図面の簡単な説明】

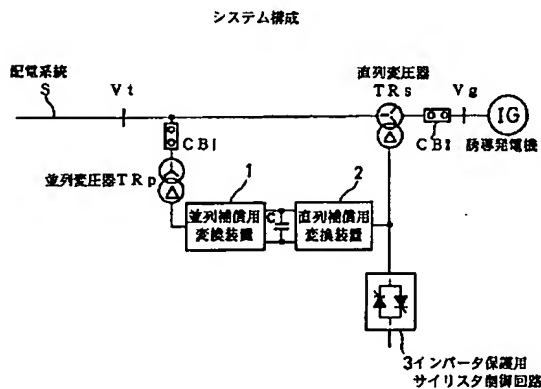
【図1】実施の形態にかかるシステム構成図。

【図2】システム等価回路図。

【符号の説明】

- 1…並列補償用変換器
- 2…直列補償用変換器
- 3…インバータ保護用サイリスタ制御回路
- IG…誘導発電機
- S…配電系統
- $TR_p$ …並列変圧器
- $TR_s$ …直列変圧器。

【図1】



【図2】

